



PATENT
0038-0412P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Kazuhiko KAKEGAWA et al. Conf.: UNKNOWN
Appl. No.: 10/603,922 Group: UNKNOWN
Filed: June 26, 2003 Examiner: UNKNOWN
For: SHAFT, BEARING AND MOTOR

L E T T E R

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

August 22, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

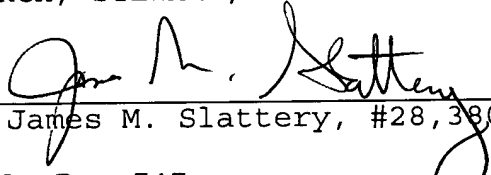
<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2002-190640	June 28, 2002

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By 
James M. Slattery, #28,380
P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

JMS/las
0038-0412P

Attachment(s)

(Rev. 04/29/03)

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

K. Kakagawa et al
101603, 922
filed June 26, 2003
BSKB, LLP
(703) 205-8000
0038-0412P
1 of 1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 6 月 2 8 日
Date of Application:

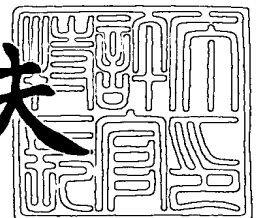
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 1 9 0 6 4 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 1 9 0 6 4 0]

出 願 人 シナノケンシ株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P0256196

【提出日】 平成14年 6月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02K 5/16

【発明の名称】 軸、軸受およびモータ

【請求項の数】 11

【発明者】

【住所又は居所】 長野県小県郡丸子町大字上丸子 1 0 7 8 シナノケンシ
株式会社内

【氏名】 掛川 和彦

【発明者】

【住所又は居所】 長野県須坂市臥竜一丁目 4 - 8

【氏名】 遠藤 守信

【特許出願人】

【識別番号】 000106944

【氏名又は名称】 シナノケンシ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077621

【弁理士】

【氏名又は名称】 綿貫 隆夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100092819

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀米 和春

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006725

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702285

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 軸、軸受およびモータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 摺動部にカーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブからなる炭素繊維を含む摺動材を用いたことを特徴とする軸。

【請求項 2】 摺動部にカーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブからなる炭素繊維を含む摺動材を用いたことを特徴とする軸受。

【請求項 3】 前記摺動材が、前記炭素繊維を配合した焼結メタルであることを特徴とする請求項 2 記載の軸受。

【請求項 4】 前記摺動材が、前記炭素繊維を配合した樹脂材であることを特徴とする請求項 2 記載の軸受。

【請求項 5】 前記摺動材が、前記炭素繊維を配合したセラミックであることを特徴とする請求項 2 記載の軸受。

【請求項 6】 前記摺動材が、軸本体表面上に、金属と前記炭素繊維とが混在する摺動層に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の軸。

【請求項 7】 前記摺動材が、軸受本体表面上に、金属と前記炭素繊維とが混在する摺動層に形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の軸受。

【請求項 8】 前記摺動材が、前記軸本体表面上に、部分的に帯状に形成されていることを特徴とする請求項 1 または 6 記載の軸。

【請求項 9】 前記摺動材が、前記軸受本体表面上に、部分的に帯状に形成されていることを特徴とする請求項 2、3、4、5 または 7 記載の軸受。

【請求項 10】 請求項 1、6、8 いずれか 1 項記載の軸がローター軸に用いられていることを特徴とするモータ。

【請求項 11】 請求項 2、3、4、5、7、9 いずれか 1 項記載の軸受がローター軸の軸受に用いられていることを特徴とするモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、主として、磁気ディスク用スピンドルモータ、光ディスク用スピン

ドルモータ、光磁気ディスク用スピンドルモータ、ファンモータ、ポリゴンスキャナモータ等、高精度、高速回転、高寿命、低振動、低騒音を求められるモータに使用して好適な軸、軸受、およびこれらモータに関する。

【0002】

【従来の技術】

上記モータの軸受構造は、滑り軸受や流体軸受が一般的に用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

近年、前記のモータは、高速化が著しく、10000回転／分以上のものも珍しくない。磁気ディスク用スピンドルモータや光ディスク用スピンドルモータでは20000回転／分、ポリゴンスキャナモータでは40000回転／分というものまであり、なおかつ高寿命、高精度のものが求められている。また、それに加え、低騒音、低振動の要求が高く、このような高速モータにあっては、ボールベアリングや滑り軸受では要求を満足できなくなっている。

【0004】

このような滑り軸受では基本的に接触構造となっている。そのため、回転数の増加とともに摩擦抵抗が増加し、騒音と振動が大きくなる。さらに発熱が増えるため、潤滑油を使用している場合は、その劣化を促進させたり、油膜が切れやすくなったり、飛散しやすくなる。この結果、焼き付きカジリに至る場合もある。

潤滑油を使用していない場合は、さらに振動、騒音が増大し、また発熱も増大するため、焼き付きカジリが発生しやすくなることはいうまでもない。

このため、定常回転時には、非接触で回転する流体動圧軸受が使用され始めているが、停止、起動時には必ず接触するので、基本的に上記課題が潜在している。

【0005】

そこで、本発明は上記課題を解決すべくなされたもので、その目的とするところは、モータに用いて、低振動、低騒音等を実現できる軸、軸受を提供するにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る軸は、摺動部にカーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブからなる炭素繊維を含む摺動材を用いたことを特徴とする。

また、本発明に係る軸受は、摺動部にカーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブからなる炭素繊維を含む摺動材を用いたことを特徴とする。

【0 0 0 7】

前記摺動材が、前記炭素繊維を配合した焼結メタルであることを特徴とする。

また、前記摺動材が、前記炭素繊維を配合した樹脂材であることを特徴とする。

また前記摺動材が、前記炭素繊維を配合したセラミックであることを特徴とする。

前記摺動材が、軸本体表面上に、金属と前記炭素繊維とが混在する摺動層に形成されていることを特徴とする。

前記摺動材が、前記軸本体表面上に、部分的に帯状に形成されていることを特徴とする。

また、前記摺動材が、前記軸受本体表面上に、部分的に帯状に形成されていることを特徴とする。

【0 0 0 8】

また本発明に係るモータは、上記いずれかの軸がローター軸に用いられていることを特徴とする。

また、上記いずれかの軸受がローター軸の軸受に用いられていることを特徴とする。

【0 0 0 9】**【発明の実施の形態】**

以下本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。

図 1 にポリゴンスキヤナモータ 2 0 の一例を示す。

1 1 はカップ状をなすロータカップであり、ロータ軸（回転軸） 3 に固定され、ロータ軸 3 とともに回転する。1 2 はロータカップ 1 1 の内側に固定されたリング状のマグネットである。

ロータ軸 3 は、基板 5 上に立設されたハウジング 9 内に配置された筒状の軸受 6 およびスラスト軸受 7 により軸受けされ、回転する。8 は上面側にスラスト軸受 7 が配置されるエンドカバーであり、ハウジング 9 に螺合される。

【0010】

10 はステータコアであり、ハウジング 9 外周上に固定保持され、また電機子コイルが巻回されてステータが構成される。

1 はポリゴンミラーであり、ロータカップ 11 に固定されている。4 はミラー押えバネ、2 は止め輪である。

基板 5 上に駆動用の配線回路が形成され、電機子コイルに通電されることによりロータカップ 11 とともにポリゴンミラーが高速回転されるようになっている。

【0011】

ポリゴンスキヤナモータ 20 の構造自体は公知のものであり、上記に限定されない。また、モータそのものもポリゴンスキヤナモータに限定されるものではない。

本発明では、ロータ軸（軸）3、および、または、軸受 6 もしくは 7 に工夫を凝らしている。

すなわち、軸 3、軸受 6、7 の摺動部にカーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブからなる炭素繊維を含む摺動材を用いた。

【0012】

本発明で用いるカーボンナノファイバーやカーボンナノチューブ（以下単に炭素繊維ということがある）は公知の材料を用いることができる。

軸 3 等の摺動部を構成する材料に、カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブを含有させるのである。

上記炭素繊維は単層、多層どちらでも利用可能であり、またその一端または両端がフラーレン状のカップで閉ざされていても良い。

なお、前記カーボンナノファイバーとは、前記カーボンナノチューブの長さが、その直径の 100 倍以上あるチューブの形態である。

使用する炭素繊維は、その直径が数 nm から数百 nm（例えば 300 nm）以

下のものを用いる。

【0013】

軸3、軸受6、軸受7を構成する材料全体に、カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブを配合して軸、軸受を構成することができる。

例えばこれらの材料として、焼結メタルがある。鉄や銅などの金属粉末を成形して焼き固めるものである。これらの金属粉末に上記炭素繊維を配合して焼き固めるようにする。これにより多孔質体の軸や軸受が形成される。軸受の場合には、この孔に潤滑油を含浸させてもよいが、潤滑油を含浸させなくても、炭素繊維そのものが極めて摺動性に優れるので、十分な潤滑特性が得られる。

【0014】

上記炭素繊維の大きな特徴は従来にない低摩擦係数にある。この炭素繊維を軸や軸受部材に配合することによって低摩擦となり、低騒音、低振動が実現できる。また、上記炭素繊維は熱伝導率が高いため、発熱を最小限に抑えることができる。

特に摺動材に潤滑油を含浸させた場合には、一層低摩擦となり、発熱もさらに抑えられることから、潤滑油の飛散もなく、油膜も適切に形成され滑らかに回転するので、一層低騒音、低振動が実現される。

【0015】

また軸受部材として樹脂も使用されている。低摩擦係数のフッ素系樹脂の使用が多いが、この中に上記炭素繊維を配合することにより、低摩擦となり、低騒音、低振動が実現できる。

また軸受部材としてセラミックも使用される。これはその硬さからくる低摩耗という特徴に着目して使用される。この中に上記炭素繊維を配合することにより、本来の低摩耗に加え、低摩擦のものとなり、低騒音、低振動が実現できる。

炭素繊維の配合量は特に限定されないが、10wt%前後で十分な摺動特性が得られる。

【0016】

なお、カーボンナノチューブ、カーボンナノファイバーは高価であることから、軸3、軸受6、軸受7の全体に配合するとコスト高となる。

したがって、これら軸、軸受の摺動部にのみ部分的に上記炭素繊維を配合することによって、炭素繊維量を減らすことができ、コストの低減が図れる。

【0017】

軸本体の外周面上、筒状の軸受本体の内周面上、平板状のスラスト軸受本体の表面上に部分的に上記炭素繊維を含む摺動材層を形成するには次のようにすると好適である。

すなわち、軸本体、軸受本体の摺動面に金属をメッキする際に、メッキ液中に前記カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブを懸濁し、メッキする金属が周囲のカーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブを巻き込みながら軸本体、軸受本体に析出する分散メッキを利用して、前記カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブを含む摺動材層を形成することができる。

【0018】

図2に示すように、摺動材層24において、軸本体、軸受本体21上に、炭素繊維22の一部がメッキ金属23に抱き込まれるようにして保持される。

なお、分散メッキは、前記カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブの固定手段の一例であって、ガス中に浮揚させた前記カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブを金属溶射、蒸着等の方法で軸本体、軸受本体に固定する方法もあり、固定手段は特に限定されない。

この摺動材層24では、金属と前記炭素繊維とが混在するものとなる。

上記のような摺動材層24は、軸本体、軸受本体の全面に形成してもよいが、図1に示すように、部分的に例えば帯状に形成してもよい。

【0019】

前記カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブは、長さ方向に対する引張強度は非常に強いが、曲げ力に対しては柔軟に曲がる特性を持っている。このため図2のように、摺動表面に特定のカーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブが突出している場合であっても、摺動時に加わる荷重により当該突出カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブは接触面まで曲がることで同突出カーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブの先端に荷重が集中するのを防ぐと共に、これにより摺動特性が向上するのである。

【 0 0 2 0 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、軸および／または軸受の摺動部にカーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブからなる炭素繊維を含む摺動材を用いたので、低摩擦となり、低騒音、低振動となるモータを提供できる。またこれら炭素繊維は熱伝導率が高いため、摺動面の発熱を最小限に抑えることができ、焼き付きやカジリを防止することができる。また潤滑材を用いなくても十分な潤滑性が得られ、潤滑材を用いた場合にあっては、一層低摩擦となって発熱が抑えられるので、潤滑油の飛散もなく、油膜を十分に形成でき、さらに低騒音、低振動を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

ポリゴンスキナモータの一例を示す断面図である。

【図 2】

炭素繊維を含む摺動材層をメッキによって形成した状態を示す説明図である。

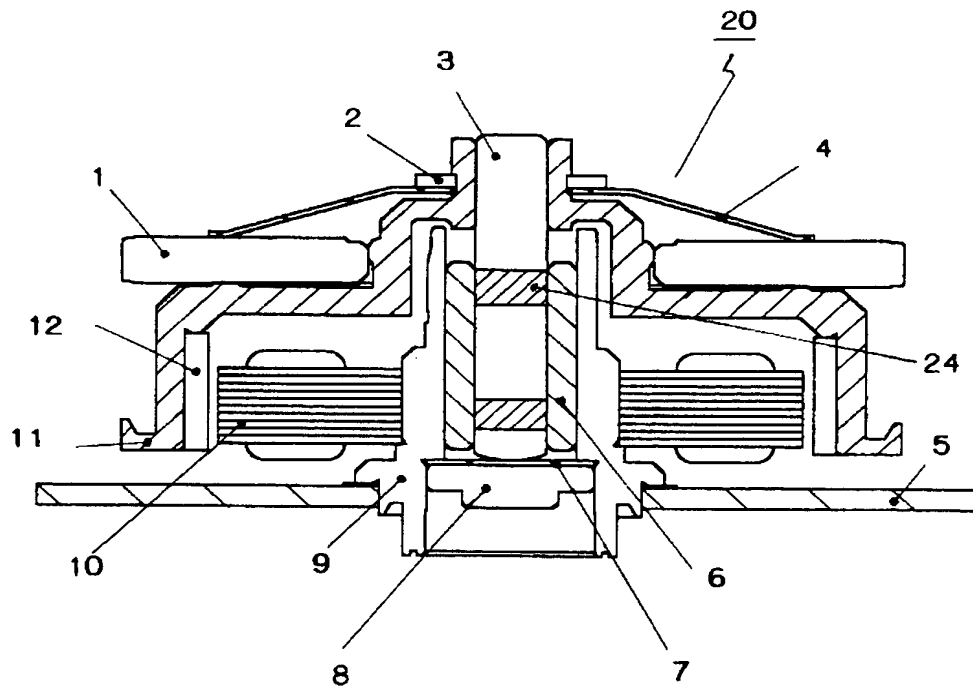
【符号の説明】

- 1 ポリゴンミラー
- 2 止め輪
- 3 軸
- 4 ミラー押えバネ
- 5 基板
- 6 軸受
- 7 スラスト軸受
- 8 エンドカバー
- 9 ハウジング
- 10 ステータコア
- 11 ロータカップ
- 12 マグネット
- 20 ポリゴンスキナモータ

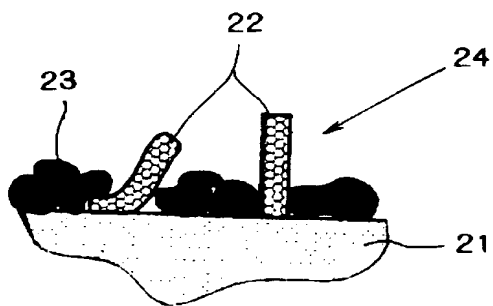
- 2 1 軸本体
- 2 2 炭素繊維
- 2 3 メッキ金属
- 2 4 摺動材層

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 モータに用いて、低振動、低騒音等を実現できる軸、軸受を提供するにある。

【解決手段】 本発明に係る軸、軸受は、摺動部にカーボンナノファイバーまたはカーボンナノチューブからなる炭素繊維を含む摺動材を用いたことを特徴とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 1 9 0 6 4 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 0 6 9 4 4]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	長野県小県郡丸子町大字上丸子 1 0 7 8
氏 名	シナノケンシ株式会社